

## **Изучение адсорбционной емкости природных сорбентов**

А.В. Павлов, С.М. Сазонов

Научный руководитель – к.х.н., доцент О.В. Ротарь

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
лицей при ТПУ*

*634028, Россия, г. Томск, ул А. Иванова, 4, [rotarov@tpu.ru](mailto:rotarov@tpu.ru)*

Среди методов, успешно применяющихся для ликвидации нефтяных разливов с поверхности воды, сорбционная очистка является одним из наиболее эффективных способов.

Однако к сорбентам, собирающим нефтепродукты с водной поверхности, предъявляются обязательные требования: при контакте с водной поверхностью гранулы сорбента должны собирать нефтепродукты, не адсорбируя воду. Для ликвидации разливов нефти в настоящее время производится и используется около двух сотен различных сорбентов, которые подразделяются на неорганические, природные органические и органоминеральные, а также синтетические. Все большее применение находят отходы агропромышленного комплекса – солома, шелуха, лузга подсолнечника, торф.

В Томской области издавна существуют деревоперерабатывающие предприятия, отходами которых являются опилки разных пород деревьев, способных также поглощать нефтепродукты и тяжелые металлы.

Целью данного исследования является изучение адсорбционной активности природных сорбентов: торфа, опилок различных пород деревьев, мха. Все перечисленные сорбенты содержат в качестве основного вещества целлюлозу. Древесина содержит от 40 до 50 % целлюлозы, солома – 30 %, мох – 45 % [4], торф – 35–40 %. Основу мха и торфа составляют твердые полимеры целлюлозной природы, гуминовые кислоты, лигнин, гемицеллюлоза (гидрофильная часть) и минеральные компоненты. Гидрофильную часть мха составляют твердые полимеры целлюлозной природы (45–85 %), белки (5–10 %) – и минеральные компоненты. Гидрофобной составляющей частью мха являются липиды (5–10 %).

Объектами исследования были взяты *Sphagnum Dill*, *Nature Corb* Канадского производства, активированный уголь, древесные опилки разной степени дисперсности.

Для оценки адсорбционной способности использовали стандартную методику (ГОСТ 4453-74). За меру активности принимается количество красителя метиленового голубого (МГ), поглощенного из раствора. Для определения области поглощения МГ был снят УФ-спектр на

спектрофотометре EVOLUTION при длине волны от 400 до 800 нм. На спектре присутствуют две полосы поглощения при длине волны 612 и 668 нм. Калибровочные графики были построены, пользуясь эталонными растворами чистых веществ.

Величину адсорбции рассчитываем по формуле:

$$A = a / m \quad (1)$$

*A – вес МГ, поглощенного 1г абсолютно сухого мха мг/г; a – вес МГ, поглощенного навеской мха, мг; m – вес абсолютно сухого мха, г.*

$$a = (C_0 - C) \cdot V \quad (2)$$

*C<sub>0</sub> – исходная концентрация МГ в растворе, мг/дм<sup>3</sup>; C – концентрация МГ в растворе после адсорбции, мг/дм<sup>3</sup>; V – объем раствора МГ, равный 0,025 дм<sup>3</sup>.*

**Таблица 1.** Накопление метиленового голубого в сорбентах

Длина волны, нм	а, мг/г	а, мг/г	а, мг/г	а, мг/г
	Опилки	Сфагнум	торф	АУ
668	20–22	37–40	20–24	75,3–80

Как показали исследования, большей адсорбционной способностью обладает, безусловно, активированный уголь.

С целью увеличения адсорбирующей способности – для увеличения соотношения поверхность/объем, Опилки были фракционированы по размеру, просев их через сита с диаметром ячеек 0,5 мм, 1 мм, и 1,4 мм. Адсорбционная емкость определялась аналогично. Результаты

**Таблица 2.** Накопление метиленового голубого в сорбентах

D mm	1,4 mm	1,0 mm	0,5 mm	Смесь
Опилки мг/г	18–20	20–22	24–28	20–22
Сфагнум мг/г	24–26	37–40	45–50	30–32

представлены в табл. 2.

Наличие гиалиновых клеток в клеточной структуре семейства *Sphagnum* способствуют увеличению адсорбционной емкости торфа и мха по сравнению с опилками.

Таким образом, установлено, что природные материалы, обладающие сорбционными свойствами, широко распространены, недороги, следовательно, могут иметь практическое применение.

## **Исследование применения диоксида титана на основе его свойств**

Д.А. Резанович

Научный руководитель – учитель химии Т.А. Дубок

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение*

*Итатская средняя общеобразовательная школа*

*Россия, Томская обл., с. Томское, ул. Маяковского, 2, tomschool@mail.ru*

В нашей школьной лаборатории имеется НаноБокс для изучения нанотехнологий, в нем имеется два вида диоксида титана [2]. Возникла проблема исследования: чем отличаются разновидности диоксида титана, где они находят применение?

Тема исследования актуальна, так как в настоящее время нанотехнологии внедряются во все сферы техники, технологии и науки, и диоксид титана применяется в нанотехнологиях.

Объект исследования: диоксид титана.

Предмет исследования: свойства диоксида титана, на основе которых он применяется.

Цель исследования: выявить различие в свойствах двух видов порошка диоксида титана, установить возможное применение в быту.

Гипотеза исследования связана с предположением о том, что порошки диоксида титана незначительно отличаются по структуре, их можно применять в быту в качестве красителя, в фотокаталитических реакциях и в водоочистке.

Для выявления внешних различий разновидностей диоксида титана – рутила и анатаза, эти вещества были рассмотрены в цифровой микроскоп при увеличении в 10 раз. Анатаз более мелкий, дисперсный, в рутиле наблюдается кристаллическая структура.

Обе разновидности диоксида титана: рутил и анатаз – это тонкие порошки белого цвета, характеризуются высокой яркостью, белизной, отражающая способность очень высока. Диоксид титана в воде не растворяется, образуется взвесь, которая отстаивается.

Я проверял рутил и анатаз по некоторым параметрам: действие повышенной температуры, светостойкость, укрывистость.

Диоксид титана в форме рутила и анатаза устойчивы и не разлага-